



PATENT  
0505-1232P

IN THE U.S. PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Tsuguo WATANABE et al. Conf.: Unassigned  
Appl. No.: 10/645,519 Group: Unassigned  
Filed: August 22, 2003 Examiner: Unassigned  
For: FUEL INJECTION SYSTEM AND FUEL INJECTING  
METHOD FOR INTERNAL COMBUSTION ENGINE

L E T T E R

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

November 21, 2003

Sir:

Under the provisions of 35 U.S.C. § 119 and 37 C.F.R. § 1.55(a), the applicant(s) hereby claim(s) the right of priority based on the following application(s):

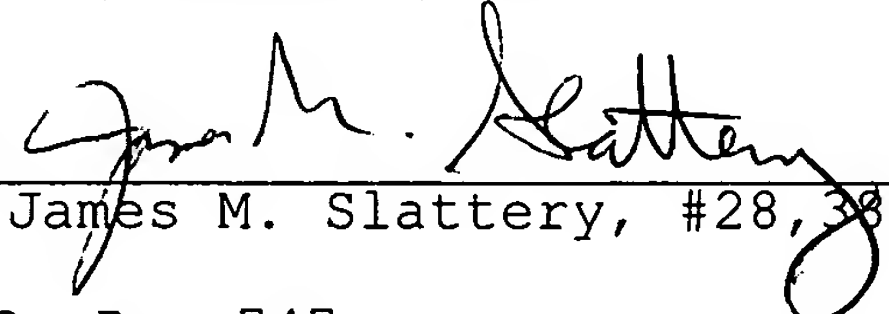
<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Filed</u>
Japan	2002-264559	September 10, 2002

A certified copy of the above-noted application(s) is(are) attached hereto.


If necessary, the Commissioner is hereby authorized in this, concurrent, and future replies, to charge payment or credit any overpayment to Deposit Account No. 02-2448 for any additional fee required under 37 C.F.R. §§ 1.16 or 1.17; particularly, extension of time fees.

Respectfully submitted,

BIRCH, STEWART, KOLASCH & BIRCH, LLP

By   
James M. Slattery, #28,380

P.O. Box 747  
Falls Church, VA 22040-0747  
(703) 205-8000

  
JMS/CTT/jeb  
0505-01232P

Attachment(s)



0505-1232P H102 2234 US  
10/645,519  
WATANABE et al.  
Birch Stewart Kolasch  
+ Birch LLP  
703 205-8000

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2002年 9月10日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2002-264559  
[ST: 10/C]: [JP2002-264559]

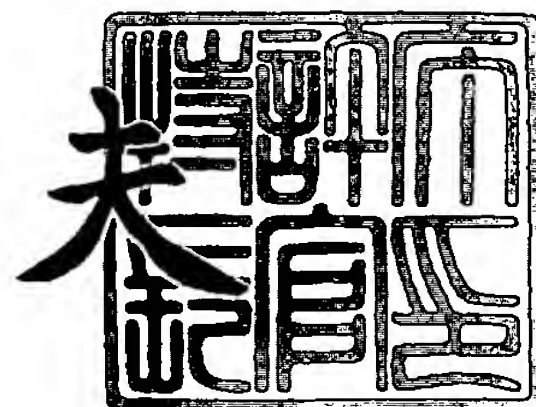
出 願 人  
Applicant(s): 本田技研工業株式会社



2003年 8月18日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特2003-3066894

【書類名】 特許願

【整理番号】 H102223401

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F02D 41/00

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目 4 番 1 号 株式会社 本田技術  
    研究所内

    【氏名】 渡辺 二夫

【発明者】

    【住所又は居所】 埼玉県和光市中央一丁目 4 番 1 号 株式会社 本田技術  
    研究所内

    【氏名】 油原 知己

【特許出願人】

    【識別番号】 000005326

    【氏名又は名称】 本田技研工業株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100084870

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田中 香樹

【選任した代理人】

    【識別番号】 100079289

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 平木 道人

【選任した代理人】

    【識別番号】 100119688

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 田邊 壽二

## 【手数料の表示】

【予納台帳番号】 058333

【納付金額】 21,000円

## 【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 内燃機関の燃料噴射装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 スロットル弁が設けられた吸気管と、このスロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、

スロットル開度  $\theta_{TH}$  およびエンジン回転数  $NE$  を含む複数のパラメータに基づいて、上流側および下流側燃料噴射弁の各燃料噴射量を決定する手段と、

スロットル開度の閉弁方向への変化率を検知する手段と、

前記変化率が基準変化率よりも大きいときに、前記上流側燃料噴射弁による燃料噴射を停止する手段とを含むことを特徴とする内燃機関の燃料噴射装置。

【請求項 2】 前記上流側燃料噴射弁の噴射量を停止したときに、前記下流側燃料噴射弁の噴射量を所定期間だけ減量する手段を更に具備したことを特徴とする請求項 1 に記載の内燃機関の燃料噴射装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、内燃機関の燃料噴射装置に係り、特に、スロットルバルブを挟んで上流側と下流側のそれぞれ噴射弁を設けた燃料噴射装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

燃料噴射弁をスロットル弁よりも上流側に設けると、噴射燃料が気化する際に吸入空気から熱を奪うので体積効率が向上する。したがって、燃料噴射弁をスロットル弁よりも下流側に設けた場合に較べてエンジン出力を向上させることができる。その一方、燃料噴射弁を上流側に設けると、その燃料噴射口と燃焼室との距離が必然的に長くなるので、燃料噴射弁をスロットル弁よりも下流側に設けた場合に較べて燃料輸送に応答遅れが生じる。

【0 0 0 3】

エンジンの出力を向上させ、かつ応答遅れを解消するために、スロットル弁を

挟んで吸気管の上流側および下流側のそれぞれに燃料噴射弁を設けた燃料噴射装置が、例えば特開平 4 - 1 8 3 9 4 9 号公報、特開平 1 0 - 1 9 6 4 4 0 号公報に開示されている。

#### 【 0 0 0 4 】

図 1 0 は、2 つの燃料噴射弁が配置された従来の内燃機関の主要部の断面図であり、吸気管 5 1 のスロットル弁 5 2 を挟んで下流側（エンジン側）の側部に下流側燃料噴射弁 5 0 a が配置され、上流側（エアクリーナ側）に上流側燃料噴射弁 5 0 b が配置されている。吸気管 5 1 の下端部は吸気通路 5 2 に接続され、この吸気通路 5 2 の燃焼室に臨む吸気ポート 5 3 は吸気弁 5 4 で開閉される。

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

各燃料噴射弁の噴射量は、スロットル開度やエンジン回転数を含む複数のパラメータに基づいて決定され、スロットル開度が小さい状態では噴射量が制限される。しかしながら、上記した従来技術では、上流側燃料噴射弁 5 0 b の噴射口がスロットル弁を指向しており、また上流側燃料噴射弁 5 0 b では、その燃料噴射口から燃焼室までの距離が遠くなるために応答遅れが生じる。

#### 【 0 0 0 6 】

したがって、スロットル弁 5 2 が急に全閉状態まで閉じられたり、全閉状態までではないが閉弁方向へ大きな変化率で閉じられると、上流側燃料噴射弁 5 0 b から噴射された燃料がスロットル弁 5 2 に付着し、かつ滞留する。

#### 【 0 0 0 7 】

したがって、次にスロットル弁 5 2 が開かれると、そのときにはスロットル開度に応じて各燃料噴射弁から噴射された燃料のみならず、スロットル弁 5 2 に滞留していた燃料までもが燃焼室に同時に送り込まれてしまうために、吸入空気量に対して燃料量が過多になってしまう可能性があった。

#### 【 0 0 0 8 】

本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決し、スロットル弁の上流側と下流側のそれぞれに燃料噴射弁が配置される構造において、スロットル弁の急閉時にも燃料がスロットル弁に付着、滞留せず、燃焼室へ常に適量の燃料が供給さ

れるようにした内燃機関の燃料噴射装置を提供することにある。

#### 【 0 0 0 9 】

##### 【課題を解決するための手段】

上記した目的を達成するために、本発明は、スロットル弁が設けられた吸気管と、このスロットル弁より上流側に設けられた上流側燃料噴射弁と、スロットル弁より下流側に設けられた下流側燃料噴射弁とを備えた内燃機関の燃料噴射装置において、以下のような手段を講じた点に特徴がある。

- (1) スロットル開度  $\theta_{TH}$  およびエンジン回転数  $NE$  を含む複数のパラメータに基づいて、上流側および下流側燃料噴射弁の各燃料噴射量を決定する手段と、スロットル開度の閉弁方向への変化率を検知する手段と、前記変化率が基準変化率よりも大きいときに、前記上流側燃料噴射弁による燃料噴射を停止する手段
- (2) 前記上流側燃料噴射弁の噴射量を停止したときに、前記下流側燃料噴射弁の噴射量を所定期間だけ減量する手段。

#### 【 0 0 1 0 】

上記した特徴(1)によれば、スロットル弁が急閉されると上流側噴射弁からの燃料噴射が直ちに停止されるので、スロットル弁への燃料の付着および滞留が最小限に抑えられる。

#### 【 0 0 1 1 】

上記した特徴(2)によれば、スロットル弁の急閉に応答して上流側噴射弁からの燃料噴射が停止されると、下流側燃料噴射弁からの噴射量が減ぜられるので、スロットル弁に僅かに付着および滞留した燃料が、その後、スロットル弁が再び開かれた際に燃焼室へ供給されても、燃料の総供給量を適正值に維持できる。

#### 【 0 0 1 2 】

##### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の好ましい実施の形態について詳細に説明する。  
図 1 は、本発明の一実施形態である燃料噴射装置の全体構成図であり、エンジン 2 0 の燃焼室 2 1 には、吸気ポート 2 2 および排気ポート 2 3 が開口し、各ポート 2 2, 2 3 には吸気弁 2 4 および排気弁 2 5 がそれぞれ設けられるとともに、点火プラグ 2 6 が設けられる。

## 【0013】

吸気ポート 22 に通じる吸気通路 27 には、その開度  $\theta_{TH}$  に応じて吸入空気量を調節するスロットル弁 28、ならびに前記開度  $\theta_{TH}$  を検出するスロットルセンサ 5 および吸入負圧 PB を検知する負圧センサ 6 が設けられている。吸気通路 27 の終端にはエアクリーナ 29 が設けられている。エアクリーナ 29 内にはエアフィルタ 30 が設けられ、このエアフィルタ 30 を通じて吸気通路 27 へ外気が取り込まれる。

## 【0014】

吸気通路 27 には、スロットル弁 28 よりも下流側に下流側噴射弁 8b が配置され、スロットル弁 28 よりも上流側のエアクリーナ 29 には、前記吸気通路 27 を指向するように上流側噴射弁 8a が配置されると共に、吸気（大気）温度 TA を検知する吸気温度センサ 2 が設けられている。

## 【0015】

エンジン 20 のピストン 31 にコンロッド 32 を介して連結されたクランク軸 33 には、クランクの回転角度に基づいてエンジン回転数 NE を検知するエンジン回転数センサ 4 が対向配置される。さらに、クランク軸 33 に連結されて回転するギヤ等の回転体 34 には、車速 V を検知する車速センサ 7 が対向配置されている。エンジン 20 の周りに形成されたウォータジャケットには、エンジン温度を代表する冷却水温度 TW を検出する水温センサ 3 が設けられている。

## 【0016】

ECU（エンジン制御装置）1 は、燃料噴射制御部 10 および点火タイミング制御部 11 を含む。燃料噴射制御部 10 は、前記各センサにより検知された信号（プロセス値）に基づいて、前記上流側および下流側の各噴射弁 8a、8b へ噴射信号  $Q_{upper}$ 、 $Q_{lower}$  を出力する。この噴射信号は噴射量に応じたパルス幅を有するパルス信号であり、各噴射弁 8a、8b は、このパルス幅に相当する時間だけ開弁されて燃料を噴射する。点火タイミング制御部 11 は、点火プラグ 26 の点火タイミングを制御する。

## 【0017】

図 2 は、前記燃料噴射制御部 10 の機能ブロック図であり、前記と同一の符号



は同一または同等部分を表している。

#### 【 0 0 1 8 】

総噴射量決定部 1 0 1 は、エンジン回転数 $NE$ 、スロットル開度 $\theta_{TH}$ および吸気圧 $PB$ に基づいて、上流側および下流側の各燃料噴射弁 8 a, 8 b から噴射する燃料の総量 $Q_{total}$ を決定する。噴射比率決定部 1 0 2 は、エンジン回転数 $NE$ およびスロットル開度 $\theta_{TH}$ に基づいて噴射比率テーブルを参照し、上流側噴射弁 8 a の噴射比率 $R_{upper}$ を求める。下流側噴射弁 8 b の噴射比率 $R_{lower}$ は、 $(1 - R_{upper})$ として求められる。

#### 【 0 0 1 9 】

図 3 は、噴射比率テーブルの一例を示した図であり、本実施形態では、エンジン回転数 $NE$ として 1 5 点 ( $Cne00 \sim Cne14$ )、スロットル開度 $\theta_{TH}$ として 1 0 点 ( $Cth0 \sim Cth9$ ) を基準にして噴射比率マップを構成し、各エンジン回転数 $NE$ とスロットル開度 $\theta_{TH}$ との組み合わせごとに、上流側噴射弁 8 a の噴射比率 $R_{upper}$ を予め登録している。噴射比率決定部 1 0 2 は、検知されたエンジン回転数 $NE$ およびスロットル開度 $\theta_{TH}$ に対応した噴射比率 $R_{upper}$ を、前記噴射比率マップ上で 4 点補間により求める。

#### 【 0 0 2 0 】

図 2 へ戻り、補正係数算出部 1 0 3 は、検知された吸気温度 $TA$ や冷却水温度 $TW$ に基づいてデータテーブルを参照し、吸気温補正係数 $K_{TARU}$ や冷却温度補正係数 $K_{TWRU}$ を含む各種の補正係数を求める。噴射量決定部 1 0 5 において、上流側噴射量決定部 1 0 5 1 は、前記噴射比率 $R_{upper}$ および総噴射量 $Q_{total}$ に基づいて上流側噴射弁 8 a の基本噴射量を求め、この基本噴射量に前記補正係数 $K_{TARU}$ ,  $K_{TWRU}$ を含む各種の補正係数を乗じて上流側噴射弁 8 a の噴射量 $Q_{upper}$ を決定する。下流側噴射量決定部 1 0 5 2 は、前記上流側噴射量 $Q_{upper}$ および総噴射量 $Q_{total}$ に基づいて、下流側噴射弁 8 b の噴射量 $Q_{lower}$ を決定する。

#### 【 0 0 2 1 】

噴射量補正部 1 0 4 は、加速時やスロットル開度 $\theta_{TH}$ の急閉時等に各噴射弁 8 a, 8 b の噴射量を補正する。噴射量補正部 1 0 4 はさらに、上流側停止部 1 0 4 a および下流側リーン化部 1 0 4 b を含む。

## 【 0 0 2 2 】

前記上流側停止部 1 0 4 a は、スロットル弁 2 8 の急閉時に燃料がスロットル弁に多量に付着しないように、各気筒の上流側噴射弁 8 a ( 8 a1 ~ 8 a4 ) の動作を停止させる。下流側リーン化部 1 0 4 b は、スロットル弁 2 8 に僅かに付着した燃料が燃焼室内に供給されることによる混合気のリッチ化を防止するために、下流側噴射弁 8 b の燃料噴射量を減じて常時よりもリーン化する。前記上流側停止部 1 0 4 a および下流側リーン化部 1 0 4 b の制御手順に関しては、後にフローチャートを参照して詳細に説明する。

## 【 0 0 2 3 】

次いで、上記した燃料噴射制御部 1 0 の動作を、図 4 のフローチャートを参照して詳細に説明する。この処理は、所定ステージにおけるクランクパルスによる割り込みで実行される。

## 【 0 0 2 4 】

ステップ S 1 0 では、エンジン回転数 NE、スロットル開度  $\theta_{TH}$ 、吸気負圧 PB、吸気温度 TA および冷却水温度 TW が、上記各センサにより検知される。ステップ S 1 1 では、前記総噴射量決定部 1 0 1 において、上流側および下流側の各燃料噴射弁 8 a , 8 b から噴射する燃料の総量  $Q_{total}$  が、エンジン回転数 NE、スロットル開度  $\theta_{TH}$  および吸気圧 PB に基づいて決定される。

## 【 0 0 2 5 】

ステップ S 1 2 では、前記噴射比率決定部 1 0 2 において、前記エンジン回転数 Ne およびスロットル開度  $\theta_{TH}$  に基づいて噴射比率テーブルが参照され、上流側噴射弁 8 a の噴射比率  $R_{upper}$  が決定される。ステップ S 1 3 では、前記噴射量補正部 1 0 4 の上流側停止部 1 0 4 a において、上流側噴射弁 8 a の燃料噴射を停止させるか否かが決定される。

## 【 0 0 2 6 】

図 5 は、前記上流側停止部 1 0 4 a において実行される「上流側噴射停止判定処理」の手順を示したフローチャートであり、ここでは、4 気筒エンジンにおける制御を例にして説明する。

## 【 0 0 2 7 】

ステップ S 2 1 では、現在のスロットル開度  $\theta_{TH}$  が、上流側の噴射をカットするか否かの判定基準となる上流側噴射カット判定開度  $\theta_{THref}$  と比較される。 $\theta_{TH} \leq \theta_{THref}$  であれば更に、ステップ S 2 2 において、スロットル開度が閉方向に操作されているか否かが判定される。

#### 【 0 0 2 8 】

閉操作中であれば更に、ステップ S 2 3 において、スロットル開度  $\theta_{TH}$  の時間変化率  $\Delta \theta_{TH}$  が、上流側の噴射をカットするか否かの判定基準となる上流側噴射カット判定変化率  $\Delta \theta_{THref}$  と比較される。 $\Delta \theta_{TH} \geq \Delta \theta_{THref}$  であって、スロットル弁 2 8 の急な閉操作と判定されれば、作動中の上流側噴射弁 8 b を停止させるべくステップ S 2 4 以降へ進む。

#### 【 0 0 2 9 】

ステップ S 2 4 では、第 1 気筒の上流側燃料噴射弁 8 a1 が噴射中であるか否かが判定される。噴射中であれば、ステップ S 2 5 において、燃料噴射弁 8 a1 の動作が停止され、ステップ S 2 6 において、上流側噴射カットフラグ Fcut がセットされる。

#### 【 0 0 3 0 】

同様に、ステップ S 2 7 では、第 2 気筒の上流側燃料噴射弁 8 a2 が噴射中であるか否かが判定される。噴射中であれば、ステップ S 2 8 において、燃料噴射弁 8 a2 の動作が停止され、ステップ S 2 9 において、上流側噴射カットフラグ Fcut がセットされる。

#### 【 0 0 3 1 】

同様に、ステップ S 3 0 では、第 3 気筒の上流側燃料噴射弁 8 a3 が噴射中であるか否かが判定される。噴射中であれば、ステップ S 3 1 において、燃料噴射弁 8 a3 の動作が停止され、ステップ S 3 2 において、上流側噴射カットフラグ Fcut がセットされる。

#### 【 0 0 3 2 】

同様に、ステップ S 3 3 では、第 4 気筒の上流側燃料噴射弁 8 a4 が噴射中であるか否かが判定される。噴射中であれば、ステップ S 3 4 において、燃料噴射弁 8 a4 の動作が停止され、ステップ S 3 5 において、上流側噴射カットフラグ Fcut

がセットされる。

### 【 0 0 3 3 】

ステップ S 3 6 では、前記上流側噴射カットフラグ Fcut が参照され、これがセットされていれば、ステップ S 3 7 において、スロットル開度  $\theta_{TH}$  の今回の変化率  $\Delta \theta_{TH}$  が、上流側噴射を停止させた際のスロットル開度  $\theta_{TH}$  の変化率、すなわち噴射カット時変化率  $\Delta \theta_{THcut}$  として登録される。

### 【 0 0 3 4 】

図 4 へ戻り、ステップ S 1 4 では、前記下流側リーン化部 1 0 4 b において、スロットル弁の急閉に応答して上流側噴射弁からの燃料噴射が停止された際に、下流側噴射を常時よりも減量する「下流側リーン化制御」が実行される。

### 【 0 0 3 5 】

図 6 は、前記下流側リーン化部 1 0 4 b において実行される下流側リーン化処理」の手順を示したフローチャートであり、図 7 は、そのタイミングチャートである。

### 【 0 0 3 6 】

ステップ S 5 1 では、下流側噴射弁 8 b のリーン化処理が継続中であるか否かが、後述するリーン化中フラグ Flean に基づいて判定される。最初は継続中ではないと判定されるのでステップ S 5 2 へ進む。ステップ S 5 2 では、上流側噴射が停止中であるか否かが、前記上流側噴射カットフラグ Fcut に基づいて判定され、停止中であればステップ S 5 3 へ進む。

### 【 0 0 3 7 】

ステップ S 5 3 では、スロットル開度  $\theta_{TH}$  が上流側噴射停止解除開度  $\theta_{THcutcancel}$  と比較され、 $\theta_{TH} \geq \theta_{THcutcancel}$  であれば、下流側のリーン化を中止すべくステップ S 6 4 へ進み、各種変数を初期化して当該処理を終了する。これに対して、 $\theta_{TH} < \theta_{THcutcancel}$  であれば、リーン化処理を継続すべくステップ S 5 4 へ進む。ステップ S 5 4 では、スロットル開度  $\theta_{TH}$  がリーン化中止開度  $\theta_{THleanstop}$  と比較され、 $\theta_{TH} \geq \theta_{THleanstop}$  であればステップ S 6 6 へ進み、 $\theta_{TH} < \theta_{THleanstop}$  であれば、リーン化処理を継続すべくステップ S 5 5 へ進む。

### 【 0 0 3 8 】

前記ステップ S 6 6 では、スロットルが開操作されているか否かが判定され、開操作されていなければ、リーン化処理を継続すべくステップ S 5 5 へ進み、開操作されていれば、ステップ S 6 7 において、その変化率  $\Delta \theta_{TH}$  が基準変化率と比較される。変化率  $\Delta \theta_{TH}$  が基準変化率を超えていれば、リーン化処理を中止すべくステップ S 6 4 へ進む。変化率  $\Delta \theta_{TH}$  が基準変化率を下回っていれば、リーン化処理を継続すべくステップ S 5 5 へ進む。

#### 【 0 0 3 9 】

ステップ S 5 5 では、今回のリーン化処理が何回目であるかが判定され、最初は 1 回目と判定されるのでステップ S 5 6 へ進む。ステップ S 5 6 では、リーン化中フラグ Flean がセットされ、リーン化回数をカウントするリーン化回数カウンタ Ncount に、初期値として「1」がセットされる。ステップ S 5 7 では、エンジン回転数 NE に基づいて、下流側噴射をリーン化する時間（回数）を代表するリーン化継続時間 Nlean、リーン化から復帰する際の復帰速度を代表するスロットルの復帰開度  $\Delta K_{lnrtn}$ 、および別途に求められた燃料噴射量に乗じて噴射量を減じるためのリーン化補正係数 Klean を検索するためのリーン化係数テーブルが選択される。

#### 【 0 0 4 0 】

図 8 は、前記リーン化係数テーブルの一例を示した図であり、リーン化補正係数 Klean が、前記噴射カット時変化率  $\Delta \theta_{THcut}$ （図 5 のステップ S 3 7）の関数として登録されている。前記リーン化係数テーブルはエンジン回転数 NE 毎に複数用意されており、エンジン回転数 NE に応じて、リーン化補正係数 Klean と噴射カット時変化率  $\Delta \theta_{THcut}$  との関係が微妙に異なっている。

#### 【 0 0 4 1 】

図 6 へ戻り、ステップ S 5 8 では、前記リーン化係数テーブルと噴射カット時変化率  $\Delta \theta_{THcut}$  とに基づいて今回のリーン化補正係数 Klean が、図 7 の時刻 t1 において検索・決定される。ステップ S 5 9 では、前記噴射カット時変化率  $\Delta \theta_{THcut}$  に基づいてリーン化継続時間テーブルが検索され、前記噴射カット時変化率  $\Delta \theta_{THcut}$  に応じたリーン化継続時間 Nlean が決定される。

#### 【 0 0 4 2 】

図 9 は、前記リーン化継続時間テーブルの一例を示した図であり、下流側噴射のリーン化を継続する時間Nleanが、前記噴射カット時変化率 $\Delta \theta_{THcut}$ の関数として予め登録されている。ステップ S 6 1 では、リーン化回数カウンタNcountとリーン化継続時間Nlean とが比較され、最初は $Ncount \leq Nlean$ なので、そのまま当該処理を終了する。

#### 【 0 0 4 3 】

図 4 へ戻り、ステップ S 1 5 では、次式(1)に基づいて上流側燃料噴射弁 8 a の噴射比率Rupperが補正される。

$$Rupper = Rupper \times KTWRU \times KTARU \quad \cdots (1)$$

ステップ S 1 6 では、前記上流側噴射カットフラグFcutが参照され、これがセットされていれば、ステップ S 1 8 において噴射量Qupperに「0」がセットされる。フラグFcutがセットされていなければ、ステップ S 1 7 において、前記上流側噴射量決定部 1 0 5 1 により、次式(2)に基づいて上流側噴射弁 8 a の噴射量Qupperが算出される。

$$Qupper = Qtotal \times Rupper \quad \cdots (2)$$

ステップ S 1 9 では、下流側噴射量決定部 1 0 5 2 により、次式(3)に基づいて、下流側噴射弁 8 b の噴射量Qlowerが算出される。

$$Qlower = (Qtotal - Qupper) \times Klean \quad \cdots (3)$$

ここで、前記リーン化補正係数Kleanは、図 7 に示したように「1. 0」よりも小さい係数なので、下流側噴射弁 8 b の噴射量Qlowerは常時よりも減ぜられることになる。

#### 【 0 0 4 4 】

図 6 へ戻り、次の周期では、前記ステップ S 5 5 においてリーン化処理が 2 回



目以降と判断されるのでステップS 6 0へ進み、リーン化回数カウンタNcountが「1」だけインクリメントされる。

#### 【0045】

その後、ステップS 6 1において、 $Ncount > Nlean$ と判定されるまでは、上記した各処理が繰り返されるので、下流側噴射は前記リーン化補正係数Kleanに応じてリーン化され続ける。

#### 【0046】

その後、図7の時刻t2において $Ncount > Nlean$ となり、これが前記ステップS 6 1で検知されるとステップS 6 2へ進む。ステップS 6 2では、リーン化補正係数Kleanと復帰開度 $\Delta Klnrtn$ との加算値( $Klean + \Delta Klnrtn$ )が、新たなリーン化補正係数Kleanとして更新登録される。すなわち、図7に示したように、時刻t2以降はリーン化補正係数Kleanが復帰開度 $\Delta Klnrtn$ ずつ漸増する。したがって、前記図4のステップS 1 9において算出される下流側噴射弁8 bの噴射量 $Qlower$ も漸増する。

#### 【0047】

ステップS 6 3では、更新後のリーン化補正係数Kleanが上限値の「1. 0」を上回ったか否かが判定され、上回っていなければ、当該リーン化補正係数Kleanがそのまま採用される。その後、図7の時刻t3において、リーン化補正係数Kleanが「1. 0」に達し、これがステップS 6 3で検知されるとステップS 6 4へ進み、各種補正係数が初期化されると共に、リーン化補正係数Kleanが上限値の「1. 0」に規制される。したがって、前記図4のステップS 1 9において算出される下流側噴射弁8 bの噴射量 $Qlower$ も常時の噴射量に復帰する。

#### 【0048】

#### 【発明の効果】

本発明によれば、以下のような効果が達成される。

- (1) スロットル弁が急閉されると上流側噴射弁からの燃料噴射が直ちに停止されるので、スロットル弁への燃料の付着および滞留が最小限に抑えられる。
- (2) スロットル弁の急閉に応答して上流側噴射弁からの燃料噴射が停止されると、下流側燃料噴射弁からの噴射量が減ぜられるので、スロットル弁に僅かに付着

および滞留した燃料が、その後、スロットルが再び開かれた際に燃焼室へ供給されても、燃料の総供給量を適正值に維持できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態である燃料噴射装置の全体構成図である。

【図 2】 燃料噴射制御部 1 0 の機能ブロック図である。

【図 3】 噴射率テーブルの一例を示した図である。

【図 4】 燃料噴射の制御手順を示したフローチャートである。

【図 5】 「上流側噴射停止判定処理」のフローチャートである。

【図 6】 「下流側リーン化処理」のフローチャートである。

【図 7】 「下流側リーン化処理」のタイミングチャートである。

【図 8】 リーン化補正係数 (Klean) テーブルの一例を示した図である。

【図 9】 リーン化継続時間 (Nlean) テーブルの一例を示した図である。

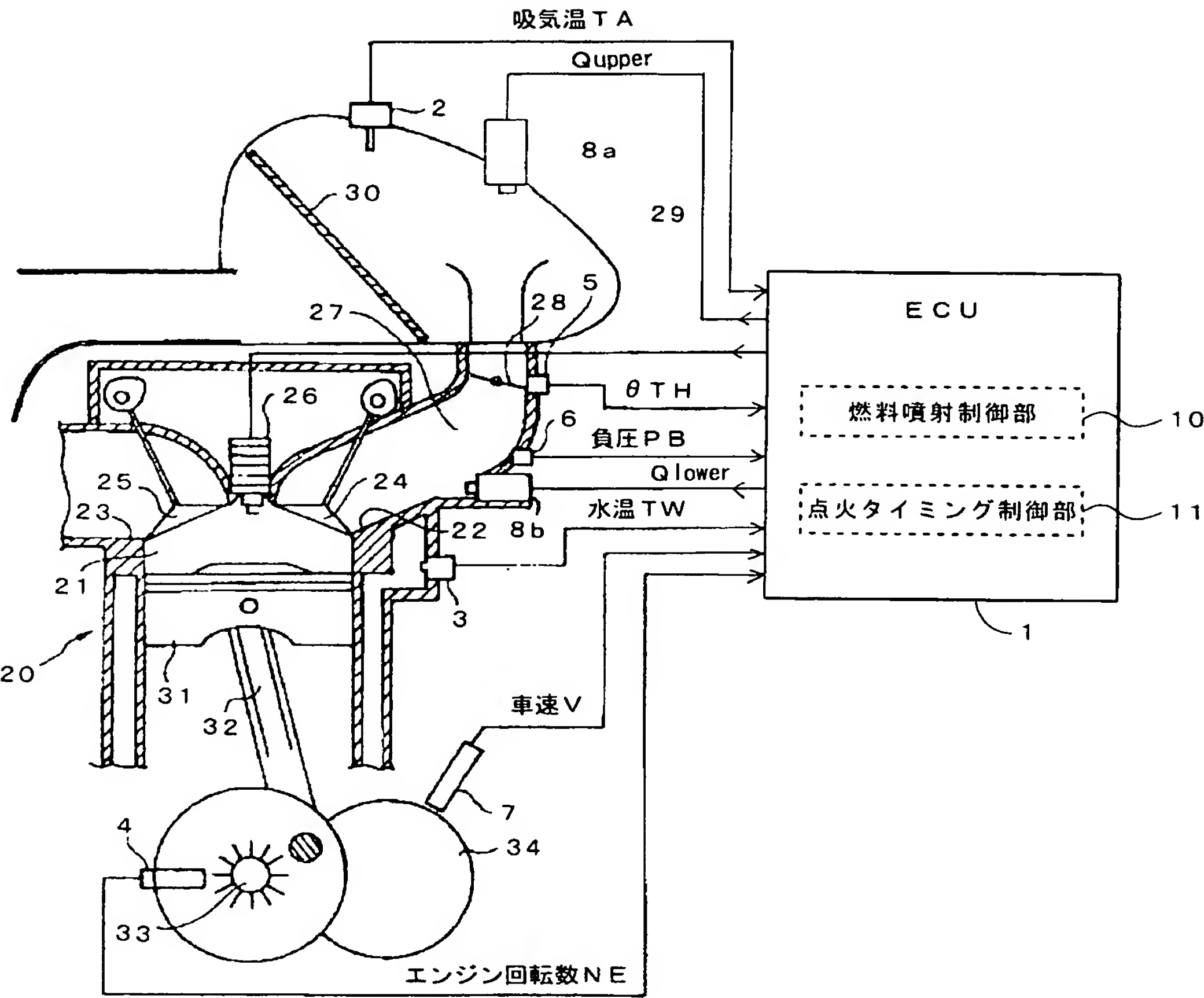
【図 1 0】 2 つの燃料噴射弁が配置された従来技術の断面図である。

【符号の説明】 1…E C U, 2…吸気温度 (TA) センサ, 3…水温 (TW) センサ, 4…エンジン回転数 (NE) センサ, 5…スロットル開度 ( $\theta$  TH) センサ, 6…吸気圧 (PB) センサ, 8 a…上流側噴射弁, 8 b…下流側噴射弁, 1 0…燃料噴射制御部, 2 0…エンジン, 2 1…燃焼室, 2 2…吸気ポート, 2 3…排気ポート, 2 4…吸気弁, 2 5…排気弁, 2 6…点火プラグ, 2 7…吸気通路, 2 8…スロットル弁, 2 9…エアクリーナ, 3 0…エアフィルタ, 3 1…ピストン, 3 2…コンロッド, 3 3…クランク軸, 3 4…回転体, 1 0 1…総噴射量決定部, 1 0 2…噴射比率決定部, 1 0 3…補正係数算出部, 1 0 4…噴射量補正部, 1 0 5…噴射量決定部, 1 0 5 1…上流側噴射量決定部, 1 0 5 2…下流側噴射量決定部

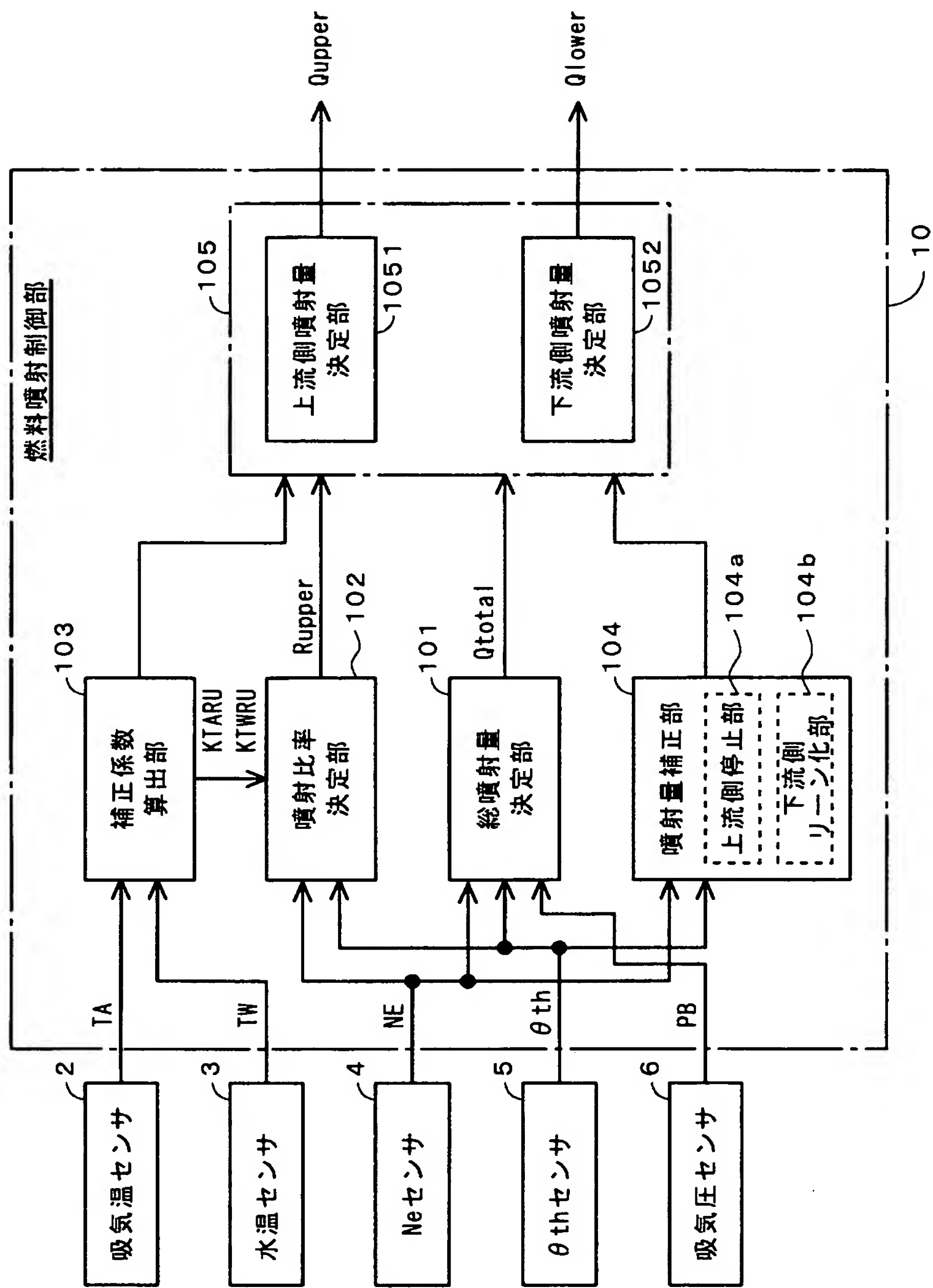


【書類名】 図面

【図 1】



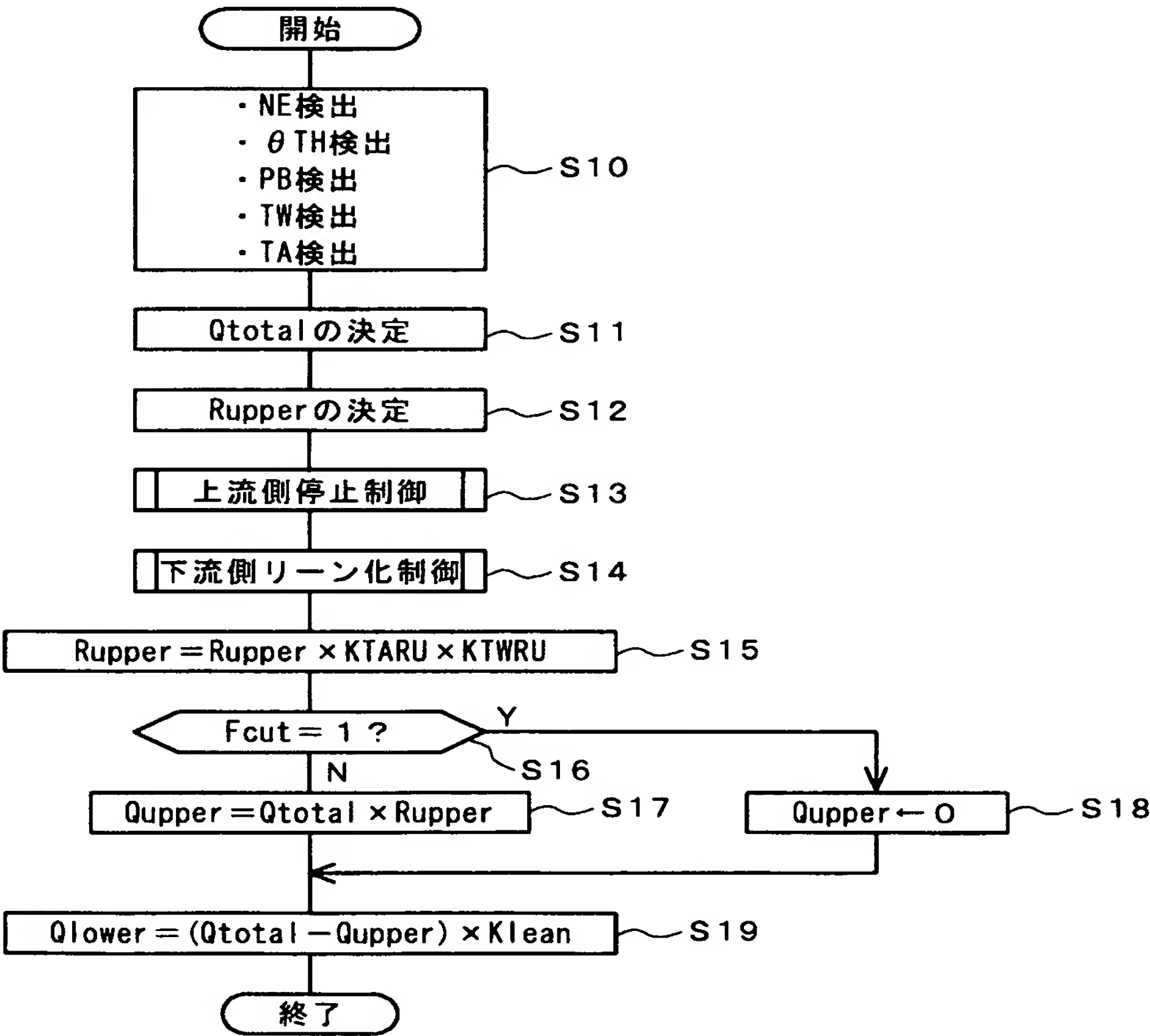
【図 2】



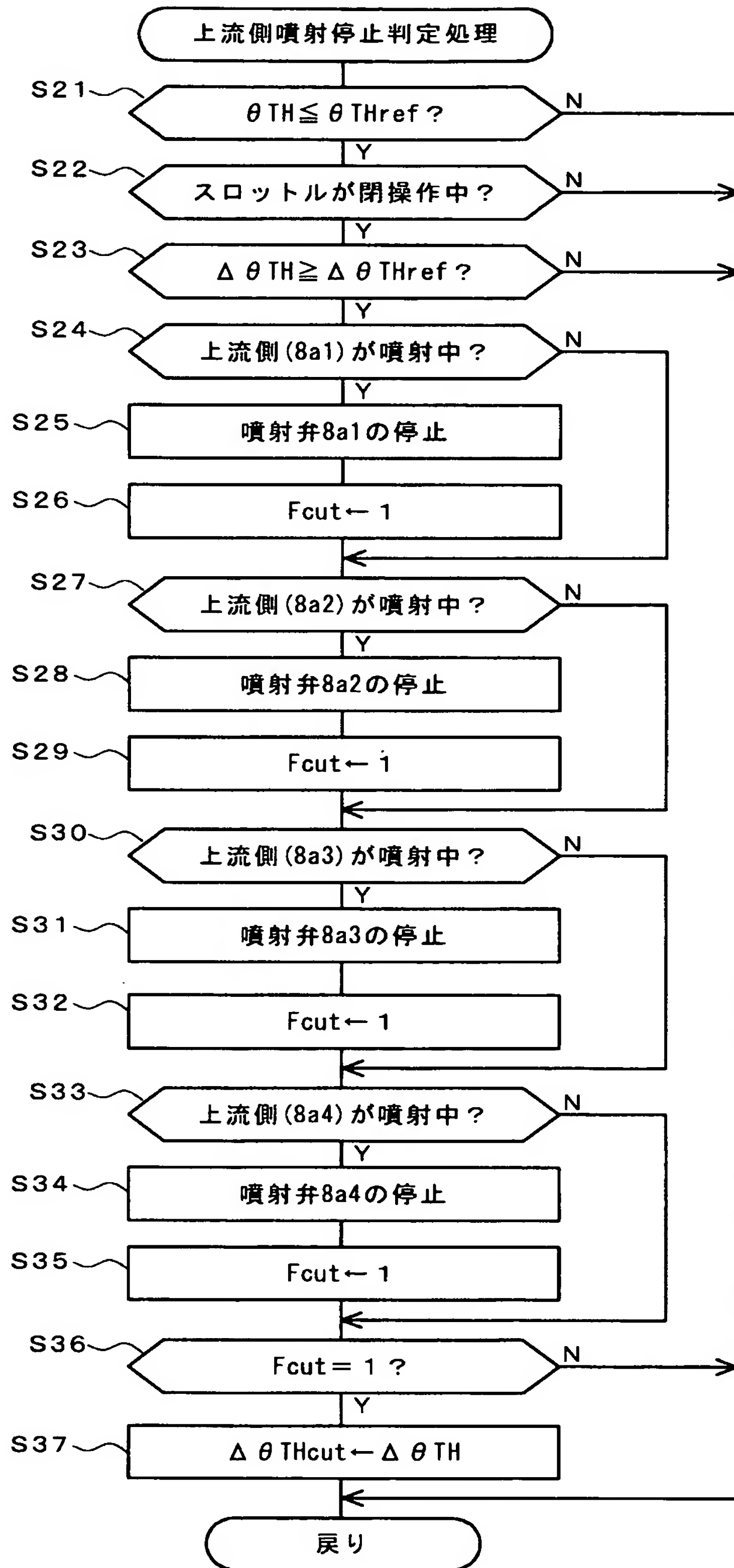
【図 3】

	Cne00	Cne01		Cnei		Cne14
Cth0	Rupper (0, 0)	Rupper (1, 0)		Rupper (i, 0)		Rupper (14, 0)
Cth1	:	:		:		:
Cth2	:	:		:		:
:	:	:		:		:
Cthj	Rupper (0, j)	Rupper (1, j)		Rupper (i, j)		Rupper (14, j)
:	:	:		:		:
Cth7	:	:		:		:
Cth8	:	:		:		:
Cth9	Rupper (0, 9)	Rupper (1, 9)		Rupper (i, 9)		Rupper (14, 9)

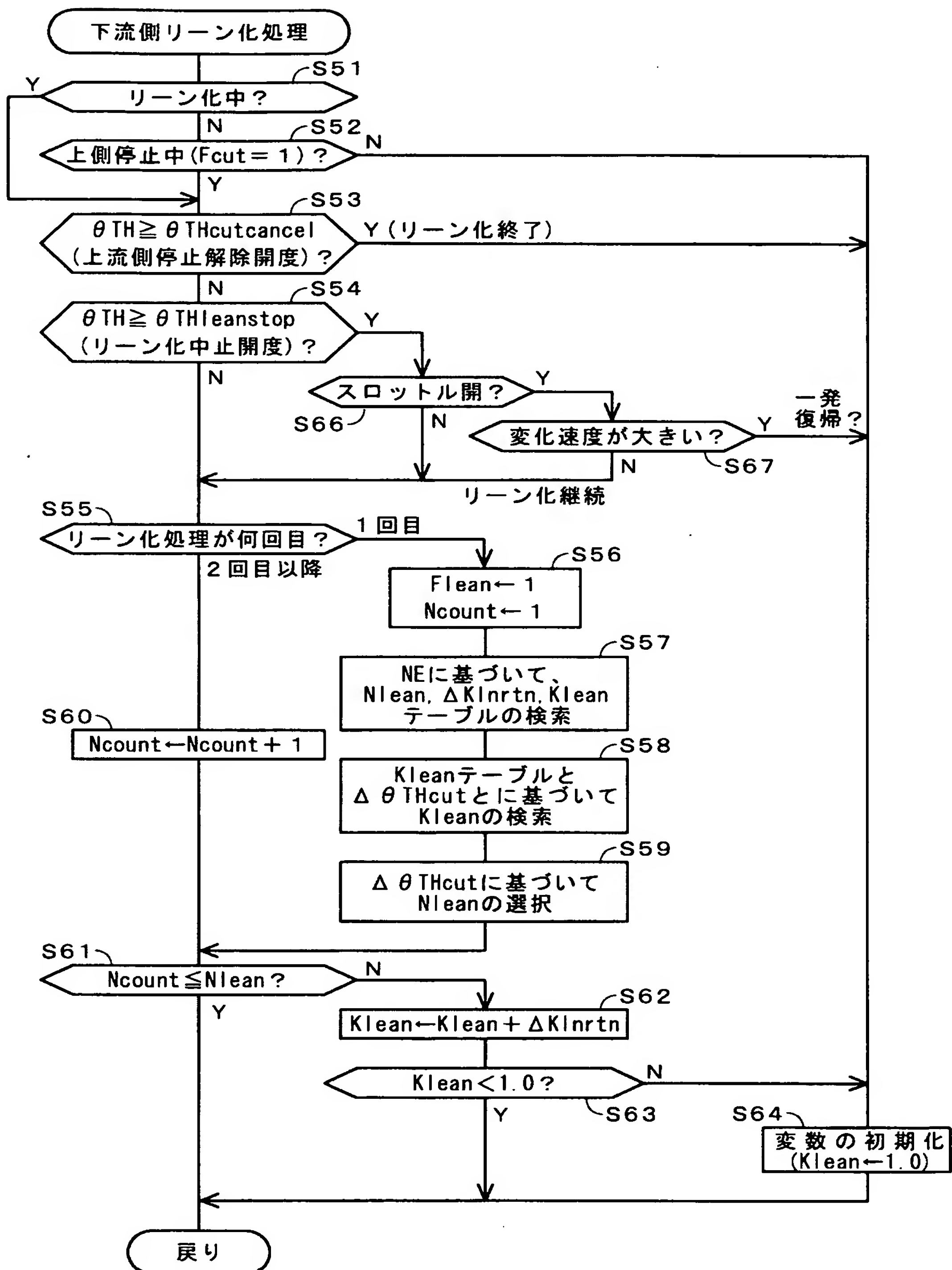
【図 4】



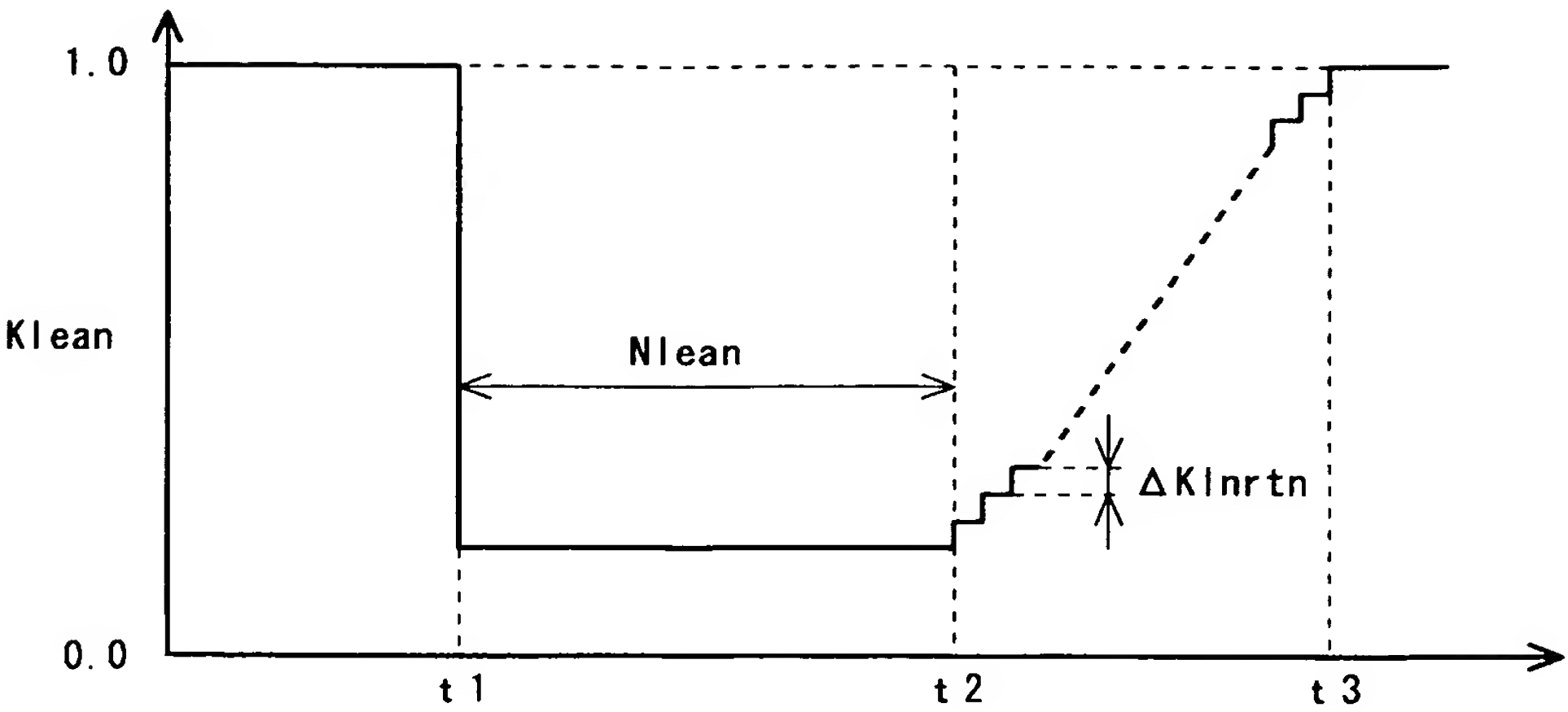
【図 5】



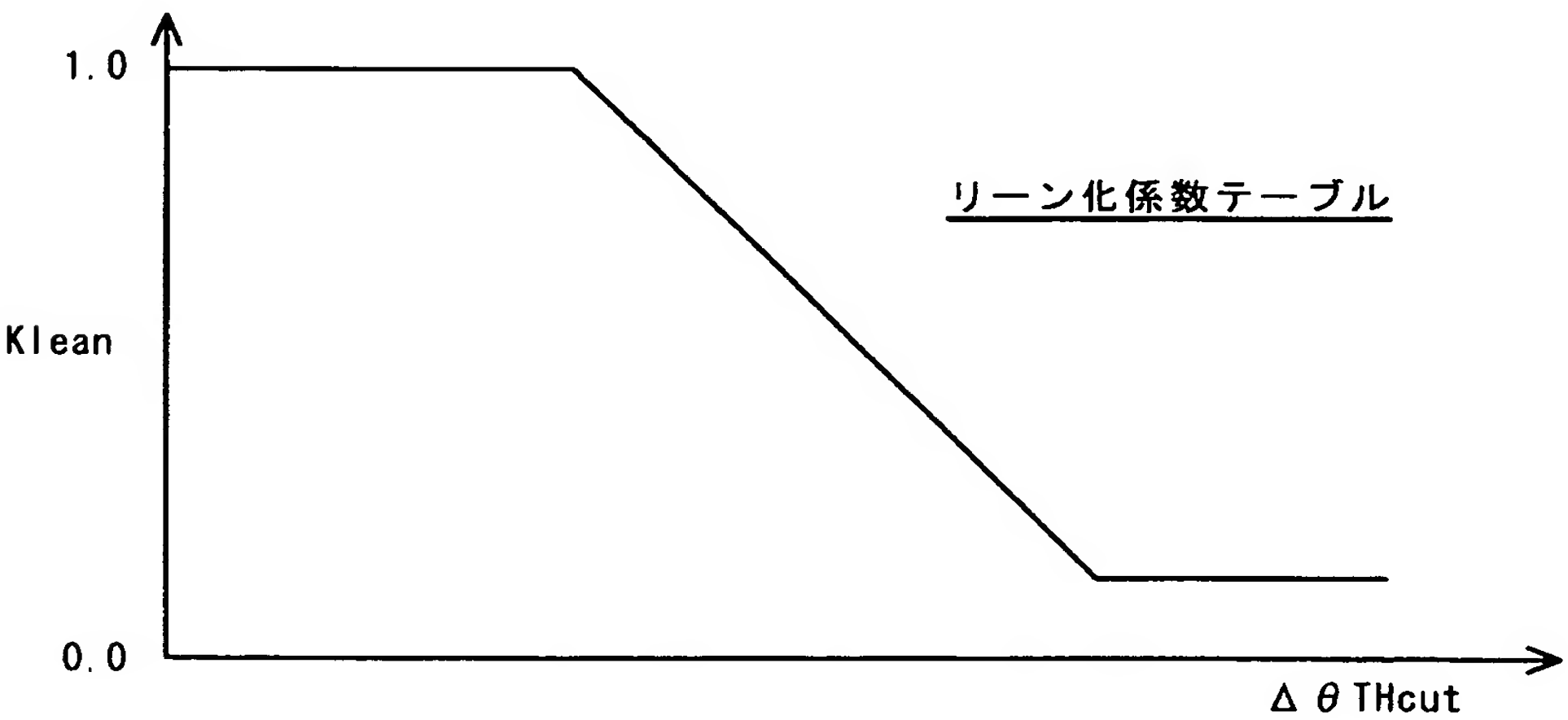
【図 6】



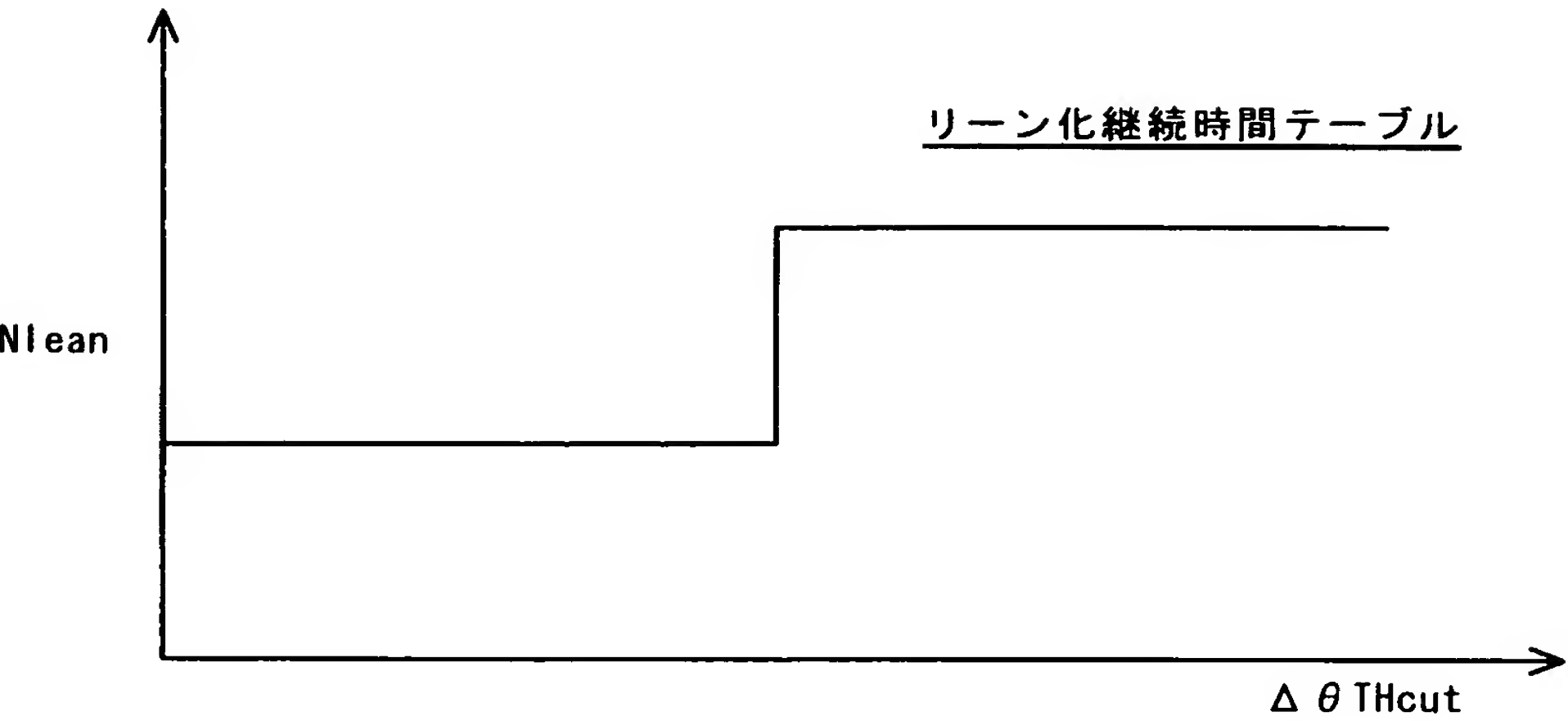
【図 7】



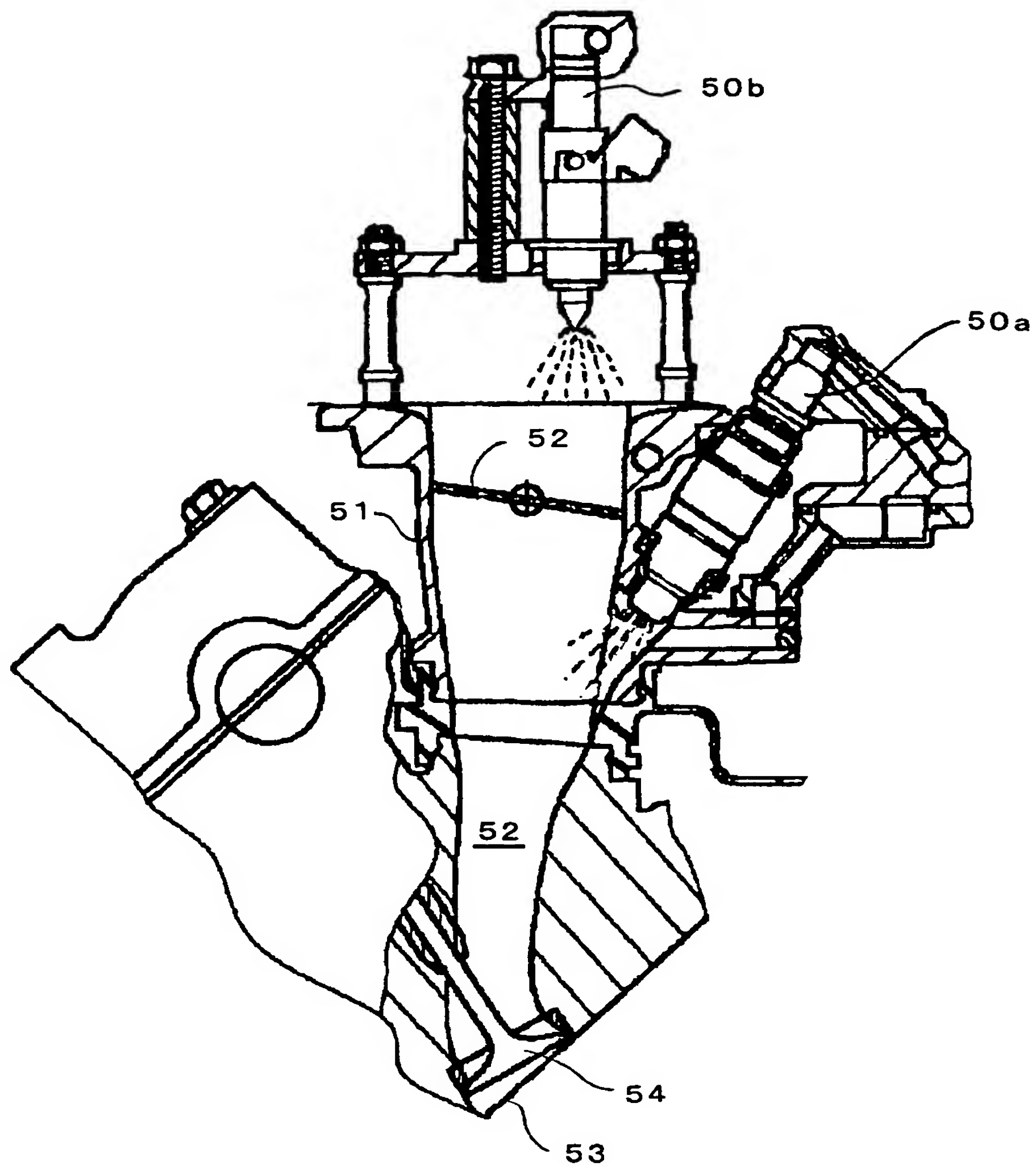
【図 8】



【図 9】



【図 10】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 スロットル弁の上流側と下流側に燃料噴射弁が配置される構造において、スロットル弁の急閉時にも燃料がスロットル弁に付着、滞留せず、燃焼室へ常に適量の燃料が供給されるようにした内燃機関の燃料噴射装置を提供する。

【解決手段】 スロットル開度  $\theta_{TH}$  およびエンジン回転数  $NE$  を含む複数のパラメータに基づいて、上流側および下流側燃料噴射弁の各噴射量を決定する手段 1 0 1, 1 0 2, 1 0 5 と、スロットル開度の閉弁方向への変化率  $\Delta \theta_{TH}$  を検知する手段 5 と、変化率  $\Delta \theta_{TH}$  が大きいときに、上流側燃料噴射弁による燃料噴射を停止する手段 1 0 4 a と、上流側噴射弁の燃料噴射を停止させたときに、下流側燃料噴射弁からの噴射量を減じる手段 1 0 4 b とを含む。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 6 4 5 5 9

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 5 3 2 6 ]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 9 月 6 日

[ 変 更 理 由 ]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 港 区 南 青 山 二 丁 目 1 番 1 号

氏 名

本 田 技 研 工 業 株 式 会 社